

ist, und durch einen Schlitz, der in horizontaler Richtung $\delta - \gamma$ breit, und um a von dem Loche entfernt ist, und fällt es dann in der Entfernung b vom Schlitz auf einen Schirm:

Und geht das Licht bei Fresnel's Methode durch ein rhomboidisches Loch mit zwei verticalen Seiten, in dem Abstände a' vom Sonnenbild; und fällt es, in der Entfernung b' vom Loch auf einen Schirm oder das Augengstück eines Fernrohrs, so dafs $\frac{1}{a} + \frac{1}{b'} = \frac{1}{b}$:

Und ist die Länge der verticalen Seiten des Rhomboids $= \sqrt{\frac{b}{a}}$ der horizontalen Breite des vorderen Lochs im ersten Fall (oder $\beta - \alpha$); ist die horizontale Breite des Rhomboids gleich der horizontalen Breite des Schlitzes im ersten Fall (oder $\delta - \gamma$); ist die Tangente des Winkels zwischen den Seiten des Rhomboids $= \sqrt{\frac{a}{b}}$ (der scharfe Winkel des Rhomboids an der Seite liegend, wo x negativ und y positiv ist):

Alsdann wird das Verhältniß, der Lichtstärken längs der horizontalen Linie im ersten Falle gleich seyn dem Verhältniß der Lichtstärken längs einer horizontalen Linie im zweiten Falle, wobei der Abstand $x' = x \cdot \frac{b'}{b}$ im zweiten Fall dem Abstand x im ersten Fall entspricht.

Wenn im ersten Fall der Mittelpunkt des Lochs dem Mittelpunkt des Schlitzes gegenübersteht, muß im zweiten Fall die horizontale Linie über die Mitte der Beleuchtung des Schirms gezogen werden. Allein, wenn im ersten Fall der Mittelpunkt des Lochs nicht dem Mittelpunkt des Schlitzes gegenübersteht, sondern nach der Richtung, welche x positiv macht, so muß im zweiten Fall die

horizontale Linie nicht über die Mitte der Beleuchtung, sondern nach der Seite, welche y' negativ macht, gezogen werden. Im Allgemeinen, oder wenn im ersten Fall an einer der Oeffnungen eine Seite fehlt, müssen die Gleichungen:

$$y' = \varepsilon, \vartheta = \zeta, \rho \sqrt{\frac{1}{a} - \vartheta} \sqrt{\frac{1}{b} - y'} \sqrt{\frac{1}{a} - \eta} \sqrt{\frac{1}{b} - y} \sqrt{\frac{b^2}{b'^2}}$$

gebraucht werden.

Ist die Ungleichheit der Seiten des Rhomboids beträchtlich, so weicht die Form der Beleuchtung nicht sehr ab von der bei einem parallelogrammatischen Loche. Die farbigen Streifen werden ein wenig geneigt seyn, so daß diejenigen, welche bei einem Parallelogramme senkrecht auf dessen längsten Seiten seyn würden, sich der Richtung senkrecht auf der längeren Diagonale des Rhomboides nähern. Außerdem wird ein schwacher Lichtschein von jedem, einem stumpfen Winkel entsprechenden Theile ausgehen, und nahe in der Richtung einer Linie, welche jenen Winkel halbirt. Diese allgemeinen Andeutungen werden den Leser in der Beurtheilung unterstützen, was theoretisch in den verschiedenen Umständen des Newton'schen Versuchs zu erwarten ist.

Bei Newton's Versuchen war das vordere Loch in Wirklichkeit kreisrund. Was für eine Wirkung diese Form haben werde, ist, aus der Theorie, unmöglich zu sagen; allein nach der Unbedeutendheit der Wirkung eines rechteckigen Loches zu urtheilen, bin ich zu glauben geneigt, daß wenn die Oeffnungen einander gegentüberstehen, dieselbe Untersuchung sich auch darauf anwenden lasse.

Es wird nun nicht unpassend seyn, die Veranlassung zu dieser Untersuchung anzugeben.

In seiner Optik, Buch 3 Beobachtung 6, beschreibt Newton in sehr treffender Sprache die Wirkung der Verengerung eines Schlitzes, auf welchen Sonnenlicht fällt, nachdem es durch ein Loch von einem Viertelzoll im Durchmesser gegangen ist. Er giebt an, dafs, wenn die Breite des Schlitzes ungefähr $\frac{1}{100}$ Zoll war, die Beleuchtung des Schirms in der Mitte durch einen schwarzen Schatten unterbrochen wurde. Es ist gewifs, sowohl nach der Theorie als nach der Erfahrung, dafs wenn der Versuch nach F r e s n e l's Methode angestellt worden wäre, die Mitte der hellste Theil gewesen seyn würde. Es schien daher der Mühe werth, durch die beste Art von Untersuchung, welche solch ein widerspenstiger Stoff zuliefs, zu ermitteln, ob die Gröfse des vorderen Loches den dunkeln Schatten erklären könne. Aus der Betrachtung über die Form der Beleuchtung in dem zweiten der vorherigen Fälle geht mit Gewifsheit hervor, dafs sie es nicht könne. Das einzige Hülfsmittel (welches die Trübe des Wetters zu jener Zeit mir versagte) war die Wiederholung des Versuchs. Diese habe ich denn seitdem zu drei verschiedenen Zeiten vorgenommen, in Gegenwart von eben so vielen Personen. Ich habe sowohl rechteckige als kreisrunde Löcher von verschiedener Gröfse (das grösste kreisrunde Loch hielt $\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmesser) angewandt, und zuweilen die Oeffnung bis (der Schätzung nach) auf 0,01 Zoll verringert. Die Abstände betrug jedesmal 30 Zoll, was auch die Abstände bei Newton's Versuchen gewesen zu seyn scheinen. In allen diesen Fällen war die Mitte hell. Ich kann die Ungenauigkeit in Newton's Beobachtung nur dadurch erklären, dafs sein Auge in Folge des plötzlichen Eindrucks, welchen die rasche Lichtschwächung auf der Mitte des Schirms machte (wodurch sie für einen Augenblick schwarz erscheinen mufste) zur Beobachtung unfähig geworden war, so wie auch durch sein freimüthiges Geständnifs in der Vorrede: »dafs das dritte Buch und die letzte Proposi-

tion des zweiten zusammen auf einzelne Blätter geschrieben ward,« und dafs: »Er auch den Gegenstand des dritten Buches unvollendet liefs, da er weder alle Versuche unternahm, welche er bei Beschäftigung mit diesen Dingen beabsichtigte, noch einige wiederholte, welche er anstellte, ehe er sich von allen Umständen dabei unterrichtet hatte.« Ich kann hinzusetzen, dafs Newton's Messungen der Abstände, in welchen der erste schwarze Strich gebildet ward, so unvereinbar ist mit denen seines Bewunderers Biot, dafs ich, mit Erwägung des oben erwähnten Geständnisses, glaube, kein Vertrauen in die Genauigkeit seiner Diffractionsversuche setzen zu dürfen.

Seit ich dieses schrieb, habe ich gefunden, dafs Biot die Versuche mit demselben Erfolg wie ich wiederholt hat (*Traité de physique*, T. IV p. 749). Indefs hat er Newton's Beobachtung nicht commentirt, nicht einmal erwähnt.

XL. *Kalklicht auf Leuchthürmen.*

Bei Gelegenheit einer in der Pariser Academie gepflogenen Verhandlung über die Vorzüge des glühenden Kalks als Beleuchtungsmittel (Annal. Bd. VII S. 120) bemerkt Hr. Arago, dafs man jetzt damit umgehe, diefs Mittel, mit dem Capt. Drummond bereits einige Leuchthürme an der Küste von Irland erleuchtet hat, auch in Frankreich zu gleichem Behufe einzuführen, dafs das so erzeugte Licht zwar die Intensität von 20000 Argand'schen Lampen habe, aber auch mit verschiedenen Nachtheilen verknüpft sey. Denn erstlich müsse der glühende Kalkcylinder, weil er bald in der Knallgas-Flamme erhärte, häufig geputzt werden, was schwierig zu bewerkstelligen sey, und zweitens habe auch das Licht von einem so kleinen Körper nur eine schwache Divergenz, so dafs es beim Herumführen am Horizont gewissermassen nur momentan an einem Ort erscheine. (*L'Institut*. No. 67 p. 274.)

XLI. Versuche über Phosphorescenz durch Insolation, und Beschreibung eines neuen Photometers;

von G. Osann.

In einer Abhandlung, welche im Archiv von Kastner, Bd. V. S. 88, enthalten ist, habe ich schon vor mehreren Jahren eine Reihe von Versuchen über die Phosphorescenz durch Insolation bekannt gemacht. Die nächste Ursache, welche mich damals veranlafte diesen Gegenstand zu bearbeiten, war die Entdeckung einiger neuen Phosphore von vorzüglicher Lichtstärke. Von ihnen will ich hier nur die Verbindung von Kalk mit Realgar und von Kalk mit Schwefelantimon erwähnen. Man erhält sie durch dieselbe Bereitungsart, welche man bei Darstellung des cantonschen Phosphors anwendet, nämlich durch Glühen gebrannter Austerschalen mit den zwischen ihnen geschichteten Pulvern erwähnter Substanzen in bedeckten hessischen Tiegeln. Der Realgar giebt mit dem Kalk einen Phosphor, welcher mit blauem, an einigen Stellen mit violettem Licht leuchtet, das Schwefelantimon einen grün leuchtenden. Bei meiner gegenwärtigen Untersuchung ist es mir geglückt, noch zwei Phosphore zu entdecken. Den einen erhielt ich, als ich gebrannte Austerschalen mit Schwefelquecksilber glühte, den andern, als ich einen an der Luft zerfallenen und lange der Einwirkung derselben ausgesetzt gewesenen Schwefelantimonphosphor in einem Tiegel bis zum Rothglühen erhitze. Der erste phosphorescirt hellgrün, der zweite mit weissem Lichte. Ich erwähne dies jetzt, weil die nachher zu beschreibenden Versuche mit diesen Phosphoren angestellt wurden.

Unstreitig gehört die Phosphorescenz zu den Thei-

len der Physik, deren Gegenstand verhältnißmäßig nur wenig bearbeitet ist. Bei Untersuchung desselben kommen daher noch Fragen in Betracht, über welche bei andern Gegenständen längst entschieden ist. Als diejenigen, welche bei der ersten Auffassung der Erscheinungen sogleich als Hauptfragen in die Augen springen, dürfen folgende aufgeführt werden. 1) Besteht die Phosphorescenz in einer langsamen, durch die Insolation bewirkten Verbrennung? 2) Ist die Phosphorescenz eine Wiedergabe des bei der Insolation empfangenen Lichtes im Dunkeln? 3) Enthalten die Phosphore an und für sich Licht, und wird dieses aus ihnen bei der Insolation entwickelt?

Anlangend die erste Frage, bemerken wir, daß die Wahrscheinlichkeit einer stattfindenden Verbrennung sich gar sehr vermindert, wenn man die Beschaffenheit der natürlichen Körper berücksichtigt, welchen die Eigenschaft zu phosphoresciren zukommt. Die meisten dieser Körper enthalten verbrannte Bestandtheile, von welchen also eine fernere Verbrennung nicht wohl mehr anzunehmen ist, und die wenigen brennbaren Körper, wie der Diamant und der Bernstein, welche ebenfalls phosphoresciren, erleiden durch diesen Act auf ihrer Oberfläche keine Veränderung, was durchaus der Fall seyn müßte, wenn eine Verbrennung dabei stattfände.

Es bleibt also nun noch die Frage übrig, ob nicht bei den künstlichen Phosphoren während des Leuchtens eine langsame Verbrennung erfolge. Erkundigen wir uns nach vorhandenen Beobachtungen, so erfahren wir, daß Thatsachen vorhanden sind, welche theils für, theils gegen eine Verbrennung sprechen. So soll, nach Angabe des Grafen Morozzo, der bononische Phosphor in Sauerstoffgas stärker leuchten als in atmosphärischer Luft. Ferner sollen die Phosphore, wenn ihre Leuchtkraft erhalten werden soll, nur in hermetisch verschlossenen Räumen aufbewahrt werden. Auch soll die Feuchtigkeit ihnen

schädlich seyn, weswegen nach der Bereitung sie sogleich in Gläser zu bringen, und diese zu verstopfen und zu versiegeln seyn.

Bevor ich die Versuche mittheile, welche ich in Betreff dieses Punktes angestellt habe, will ich zuvörderst meine Beobachtungen über die Aufbewahrung dieser Phosphore vorlegen. Die Behauptung, dass man diese Phosphore vor Feuchtigkeit schützen und hermetisch verschließen müsse, ist durchaus irrig. Schon seit mehreren Monaten bewahre ich Realgar- und Schwefelantimonphosphor unter Wasser, und kann durchaus nicht finden, dass ihr Vermögen durch Insolation phosphorescirend zu werden abgenommen hätte. Am stärksten leuchten die Phosphore, so lange die Austerschalen noch ganz sind. Mit der Zeit zerfallen diese, und man erhält ein weißes Pulver, welches nur in einem geringen Grade leuchtend ist. Offenbar rührt die Verminderung der Leuchtkraft daher, dass, da die Schalen nicht an allen Stellen gleich gut leuchten, durch das Zerfallen Gemenge von gut und schlecht leuchtenden Theilen entstehen. In diesem Zustande scheinen sie sich unverändert zu erhalten. Schon seit mehreren Semestern habe ich eine offene Pappschachtel, gefüllt mit zerfallenem Realgarphosphor, welcher darin fortwährend mit Luft und Feuchtigkeit in Berührung ist. Ich gebrauche sie jedes Semester, um den Studirenden die Erscheinungen der Phosphorescenz zu zeigen. Hinsichtlich der Stärke des Leuchtens kann ich nicht sagen, dass ich eine Abnahme wahrgenommen hätte. Täuschungen sind hierbei möglich, da ich keine photometrischen Versuche angestellt habe, doch kann der Unterschied jedenfalls nicht groß seyn. Anlangend die Farben, mit denen sie leuchten, schien es mir, als wenn die, welche am Tageslicht aufbewahrt wurden, mehr an Farbenintensität verloren hätten, als die, welche im Dunkeln sich befunden hatten.

Nothwendig zur Anstellung dieser Versuche ist ein

dunkles, von Innen schwarz angestrichenes Kabinet, aus welchem man, ohne Licht einzulassen, die Phosphore durch eine Oeffnung an das Tageslicht bringen und wieder zurückziehen kann. In einem solchen Kabinet wurden die weiter folgenden Versuche angestellt.

Es wurden gleiche Mengen Realgarphosphor in gleich weite Glasgefäße gebracht. In dem einen blieb die atmosphärische Luft, das andere wurde mit Sauerstoffgas gefüllt. Die Füllung geschah einmal trocken, indem die atmosphärische Luft aus dem einen Gefäße durch einströmendes Sauerstoffgas ausgetrieben wurde, das andere Mal nass, indem die Füllung beider Gefäße mit atmosphärischer Luft und Sauerstoffgas unter Wasser vorgenommen wurde. Es wurden dann beide Gläser gleich lang und zu gleicher Zeit der Insolation ausgesetzt. Als sie hierauf in's Kabinet gebracht wurden, konnte kein Unterschied hinsichtlich der Stärke ihrer Phosphorescenz an ihnen wahrgenommen werden. Derselbe Versuch wurde mit gelb leuchtendem bononischen Phosphor angestellt. Auch dieser gab dasselbe Resultat.

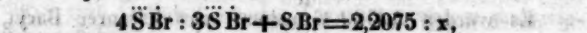
Ueber die Zusammensetzung dieser Phosphore, welche durch Glühen gebrannter Austerschalen mit Schwefel, Schwefelantimon oder Realgar erhalten werden, kann wohl nach dem jetzigen Standpunkt unserer chemischen Kenntnisse kein Zweifel seyn. Sie sind als Verbindungen von Calcium mit Schwefel, oder Schwefelantimon oder Realgar, denen schwefelsaurer Kalk beigemischt ist, zu betrachten. Was hingegen den bononischen Phosphor betrifft, welcher durch Glühen von mit Tragantenschleim angemachten Massen von schwefelsaurem Baryt erhalten wird, so kann die Frage entstehen, ob er reiner Schwefelbarium sey, oder ob er nicht aus den Bestandtheilen des Traganths Kohlenstoff aufgenommen habe. Jedermann sieht ein, daß, wenn er wirklich nur Schwefelbarium ist, auch vermittelst Wasserstoffgas aus schwefelsaurem Baryt dargestelltes Schwefelbarium die Eigenschaft

haben müsse, durch Insolation zu phosphoresciren. Hierüber entschied nun folgender Versuch.

Es wurden 2,2560 Grammen schwefelsaurer Baryt, erhalten durch Fällung von salzsaurem Baryt mit schwefelsaurem Kali, abgewogen. Diese wurden in eine Glaskugel in Mitten einer Glasröhre gebracht, und unter starker Erhitzung, mittelst einer Weingeistlampe mit doppeltem Luftzuge, Wasserstoffgas darüber geleitet. Es bildete sich Wasser, und die Masse verminderte ihr Volumen. Sie war etwas zusammengesintert, und da, wo sie das Glas berührte, an dasselbe angebacken. Ihre Farbe war unverändert, nur sah sie da, wo sie das Glas berührte, schwach röthlichgelb aus. Sie phosphorescirte besonders an den Stellen, welche am Glas angebacken waren, stark mit rothem Licht. Sie wurde noch warm gewogen. Ihr Gewicht war 2,070. Mit möglichster Vorsicht wurde sie aus der Kugel herausgenommen und in einem Achatmörser gerieben. Nachdem dies geschehen war, wurde das Pulver in die Glaskugel gebracht, und nochmals, wie früher, Wasserstoffgas bei starker Erhitzung darüber geleitet. Die Masse erlitt im Aeußern keine Veränderung. Sie wurde noch warm gewogen, und ihr Gewicht zu 2,0610 Grm. gefunden. Man sieht, dafs, in Berücksichtigung der Unmöglichkeit, diese Operationen ganz ohne Verlust auszuführen, die Zersetzung des schwefelsauren Baryts durch Wasserstoffgas seine Gränze erreicht hatte. Das Pulver war zusammengebacken, sah im Aeußern noch eben so aus, wie vorher, roch stark nach Schwefeleber, phosphorescirte sehr gut, aber nicht mehr mit rothem, sondern mit gelbem Lichte.

Um diese erhaltenen Resultate zu berechnen, war noch die hygroskopische Feuchtigkeit des angewandten schwefelsauren Baryts zu bestimmen. Dies geschah. Sie wurde im Mittel aus zwei Versuchen zu 2,06 Proc. gefunden. Ziehen wir nach diesem Verhältnifs die Menge der hygroskopischen Feuchtigkeit von 2,2560 ab, so er-

halten wir 2,2075, und berechnen wir jetzt, indem wir die Proportion ansetzen:



so erhalten wir für x die Zahl 2,0560, welche mit dem durch den Versuch erhaltenen Resultate 2,0610 als identisch angenommen werden kann.

Es ist demnach das Schwefelbarium selbst, welches die Eigenschaft hat zu phosphoresciren.

Das Resultat, welches ich bei diesem Versuche hinsichtlich der Farben erhielt, womit er phosphorescirt, stimmt ganz mit dem überein, das sich wie bei meiner ersten Bearbeitung dieser Erscheinungen ergab. Als ich nämlich Stücke von thönernen Pfeifen, auf welche eine Masse von Traganthschleim und schwefelsaurem Baryt aufgetragen war, eine halbe Stunde lang in einem hessischen Tiegel glühte, erhielt ich in den um die Röhrenstücken sitzenden Krusten bononische Phosphore, welche auf der äußeren Seite mit rothem Licht, auf der inneren mit bläulichem leuchteten. Wurde hingegen unter denselben Umständen die Masse längere Zeit geglüht, so erhielt ich einen gelb leuchtenden Phosphor.

Als allgemein gültig für die Erscheinungen der Phosphorescenz will ich hier die Bemerkung einfließen lassen, daß man sie unterscheiden muß in starkes Leuchten mit Farbe, welches sogleich nach der Insolation eintritt, und in ein schwaches farbloses Leuchten, welches nach diesem folgt, oder auch entsteht, wenn die Isolation bei mattem Licht zur Zeit der Dämmerung geschieht.

Die erste Frage, ob die Phosphorescenz eine Verbrennung sey, dürfte, den vorliegenden Versuchen zufolge, mit Nein zu beantworten seyn, wobei ich noch hinzufügen will, daß auch nach früheren Versuchen, welche ich angestellt habe, so wie nach denen anderer Physiker, die Phosphore eben so gut in mit Wasserstoffgas erfüllten Räumen leuchten, als in atmosphärischer Luft.

Wir kommen jetzt zu den beiden andern Fragen. Die Ansichten, welche ihnen zu Grunde liegen, wollen wir durch die Namen, Absorptions- und Erregungstheorie von einander unterscheiden. Die erste Theorie läßt eine Unterscheidung zu, deren Erörterung hier ihren geeignetsten Ort findet. Es fragt sich, ist die Phosphorescenz eine langsame Reflexion des auffallenden Lichtes, oder ist sie eine Ausstrahlung des empfangenen Lichtes im Dunkeln, d. h. in einem Raum, welcher arm am Lichte ist. In diesem Fall würde ein phosphorescirender Körper sich so verhalten, wie ein erwärmter Körper, welcher in einen kälteren Raum gebracht wird. Rücksichtlich dieser Frage ist ein von mir angestellter Versuch entscheidend. In der einen Wand des dunkeln Kabinetts wurde eine Pappröhre von 1 Fuß Länge und 2 Linien Durchmesser dergestalt eingesetzt, daß Tageslicht durch die Röhre einfallen konnte. Hielt ich ein Stück weißes Papier gegen die Oeffnung der Röhre, so konnte deutlich ein weißer Fleck von der Größe der Oeffnung wahrgenommen werden. Es wurden nun Phosphore, nachdem sie durch Bestrahlung zur Phosphorescenz gebracht worden waren, gegen die Oeffnung der Röhre gehalten. Da, wo das Tageslicht auf sie fiel, entstand jetzt ein weißer Fleck, während ringsumher der Phosphor mit seinem farbigen Lichte leuchtete. Wurde hingegen das Kabinet so gestellt, daß nur schwaches, von einer Wand des Zimmers reflectirtes Tageslicht in's Kabinet gelangte, jedoch noch immer von solcher Stärke, daß auf einem weißen, der Oeffnung gegenübergehaltenen Papier, ein Lichtfleck wahrnehmbar wurde, so konnte, wenn die Phosphore, während des Phosphorescirens, dagegen gehalten wurden, keine erleuchtete weiße Stelle wahrgenommen werden. Der Grund dieses Verhaltens der Phosphore ist leicht einzusehen. Im ersten Versuche überstrahlte das Tageslicht das Leuchten der Phosphore, und das Auge war nun nicht mehr empfänglich,

das Leuchten und die Farbe der Phosphore wahrzunehmen. Im zweiten Versuche war die Intensität des Lichtes der Phosphore stärker, als die des Tageslichtes, und dieß bewirkte, daß der Reflex des Tageslichtes nicht wahrgenommen werden konnte.

Die Phosphore fangen also nicht erst zu leuchten an, wenn sie in's Dunkle kommen, sondern sie leuchten schon mit dem ihnen eigenen farbigen Lichte im Tageslicht, welches Leuchten jedoch wegen Stärke des Tageslichtes nicht wahrgenommen wird. Von der Richtigkeit dieses Satzes kann man sich bei stark leuchtenden Phosphoren auch noch leicht auf folgende Weise überzeugen. Man halte eine Schale, gefüllt mit solchen Phosphoren, nachdem man sie durch Insolation zur Phosphorescenz gebracht hat, in das Halbdunkel eines Zimmers, und man wird sie sogleich phosphoresciren sehen.

Es kommt ihnen daher die sonderbare Eigenschaft zu, zu gleicher Zeit zweifaches Licht zu reflectiren, wobei noch der Umstand bemerkungswerth ist, daß das phosphorische Licht weiß gefärbt ist, während der Reflex des Tageslichtes meist ungefärbt ist.

Wir wollen jetzt die Thatsachen zusammenstellen, welche für die Absorptionstheorie sprechen.

1) Setzt man Phosphore in Pulverform der Bestrahlung aus, und bringt sie dann in's dunkle Kabinet, so findet man nur ihre äußerste Oberfläche phosphoresciren. Führt man mit einem festen Körper durch das Pulver, wodurch die obenauf liegenden Pulvertheilchen auf die Seite geschoben werden, so gewahrt man sogleich einen dunkeln Streifen. Läßt man ferner durch eine Oeffnung im Kabinet einen Lichtstrahl auf Phosphorpulver fallen, doch so, daß nur ein Theil beleuchtet wird, so wird man, sobald die Oeffnung verschlossen wird, auch nur den vom Lichte beschienenen phosphoresciren sehen.

2) Alle vorzüglich leuchtenden Phosphore sind weiß,

gehören also zur Klasse der Körper, welche, unserer Theorie vom Lichte gemäß, auffallende Lichtstrahlen unverändert zurückgeben. Nur wenige Phosphore, wie der Flussspath, sind gefärbt, doch ist ihr Leuchten, zum Wenigsten nach den Beobachtungen, welche ich habe anstellen können, bei weitem nicht so stark, als das der künstlichen weissen Phosphore. Der bononische Phosphor, der durch Glühen von Pasten von Traganteschleim und schwefelsaurem Baryt erhalten wird, ist nicht weiss, sondern gräulich oder gelblich. Man gewahrt jedoch deutlich, daß er nicht an allen Stellen leuchtet, sondern nur an denen, welche hell von Farbe sind. Der durch Reduction mit Wasserstoffgas erhaltene ist hingegen weiss, leuchtet in allen seinen Theilen, und, wie es mir scheint, stärker als der auf gewöhnliche Weise dargestellte. Nach der grossen Menge von weissen Körpern, welche die Eigenschaft haben zu phosphoresciren, zu welchen auch weisses Papier zu rechnen ist, ist es nicht unwahrscheinlich, daß alle weisse Körper in einem gewissen Grade phosphorescirend sind.

3) Eine polirte Marmortafel phosphorescirt schwächer, als ein Stück Marmor auf frischem Bruch. Diese Thatsache scheint im ersten Augenblick der Ansicht, daß die Phosphorescenz in einer Reflexion des empfangenen Lichtes bestehe, nicht günstig zu seyn, ist es aber in der That, denn offenbar muß die Wiedergabe des Lichtes dadurch etwas aufgehalten werden, daß die Unebenheiten auf dem frischen Bruche nur eine unregelmässige Reflexion zulassen.

4) Die Austreibung des Lichtes der Phosphore bei erhöhter Temperatur, und die Thatsache, daß sie bei höherer Temperatur durch Insolation nicht phosphorescirend werden. Setzt man frisch bereitete, noch ganz heisse Phosphore der Insolation aus, und bringt sie dann in's Dunkle, so phosphoresciren sie wenig oder gar nicht. Nur erst in dem Maasse, als sie erkalten, werden sie fähig

durch Insolation zu phosphoresciren. Setzt man sie bei niederer Temperatur der Insolation aus, und bringt man sie dann in einen erwärmten Raum, oder legt man sie auf die Hand, so phosphoresciren sie vorzüglich gut. — Diese Erscheinungen lassen sich offenbar am einfachsten aus der Annahme, daß das Licht ein Fluidum sey, welches von den Phosphoren absorbiert werde, erklären. Als Flüssigkeit muß es durch Wärme expansibel seyn, und man begreift nun, wie erhitzte Körper auf die Theile des Lichtes durch Wärmeausstrahlung zurückstosend wirken müssen. Eben so sieht man ein, daß kalt insolirte Phosphore in erwärmten Räumen stärker leuchten müssen, als wenn diese dieselbe Temperatur haben, wie die, in welcher sie insolirt wurden.

5). Besonders günstig, ja man kann sagen, bis zu einem gewissen Punkt entscheidend sind Versuche, welche ich bei meiner ersten Bearbeitung dieses Gegenstandes angestellt habe. Die theoretische Wichtigkeit derselben veranlafte mich, sie nochmals zu wiederholen. Ich gelangte bei Wiederholung derselben, wie ich erwartete, zu demselben Resultat wie früher. Die That-
sache, daß das Licht durch Wärme aus ihnen ausgetrieben werden könne, führte mich hauptsächlich zur An-
stellung derselben. Es wurden Phosphore durch Glühen von gebrannten Austerschalen mit Schwefel, Realgar und Schwefelantimon auf angegebene Weise in bedeckten irdenen Tiegeln bereitet. Sie wurden hierauf noch verschlossen in's dunkle Kabinet gebracht und daselbst erst geöffnet. Die Phosphore wurden herausgenommen, und, nachdem sie völlig erkaltet waren, erwärmt. Ich bediente mich zur Erwärmung bis zum Kochen erhitzten Wassers, welches unter einem Vorhang in's Kabinet dergestalt gereicht wurde, daß kein Licht eindringen konnte. Die Phosphore wurden nun in das kochende Wasser geworfen. Sie zeigten nun bei der Temperaturerhöhung, welche sie jetzt erfuhren, nicht die geringste Lichtent-

wicklung. Wurden hingegen Phosphore, welche einmal der Insolation ausgesetzt gewesen waren, und welche seit geraumer Zeit im Dunkeln aufbewahrt worden waren, an welchen längst schon keine Spur von Phosphorescenz im Dunkeln mehr wahrgenommen wurde, in Wasser von derselben Temperatur gebracht, so leuchteten sie auf der Stelle, und zwar mit dem einem jeden eigenen Lichte, der Schwefelphosphor mit gelbem, der Realgarphosphor mit blauem, und der Schwefelantimonphosphor mit grünem Lichte. Ist aber einmal durch Wärme das Licht aus ihnen ausgetreten, so können sie durch gleich starke Erwärmung nicht wieder leuchtend gemacht werden, es sey denn, daß sie vorher wieder insolirt worden wären.

Der erste der hier angeführten Versuche beweist, daß die Phosphore kein eigenes Licht enthalten, denn sonst hätten sie beim Erwärmen phosphoresciren müssen. Sie empfangen ihr Licht also erst durch Insolation. Und der zweite Versuch zeigt, daß sie nur einen Theil des Lichtes beim Phosphoresciren im Dunkeln ausgeben, einen andern zurückhalten, den sie beim Erwärmen entweichen lassen. Der dritte Versuch belehrt uns endlich, daß die Phosphore durch Erwärmen nicht die Eigenschaft verlieren, von Neuem bei Insolation Licht aufzunehmen zu können.

Als Thatsachen, welche zu Gunsten der Erregungstheorie sprechen, können folgende aufgeführt werden.

1) Man bemerkt nicht, daß die Phosphore um desto stärker leuchten, je länger sie der Insolation ausgesetzt waren. Eine augenblickliche Bestrahlung wirkt eben so viel, als eine, eine Zeit lang dauernde. Doch muß ich bemerken, daß schwaches Tageslicht, wie es zur Zeit der Dämmerung ist, auch nur eine schwache Phosphorescenz, und dann meistens ohne Farbe hervorbringt.

2) Es ist eine bekannte Thatsache, daß die Phosphore nie mit demselben Licht leuchten, womit sie bestrahlt wurden. Künstliche sowohl als natürliche, welche

man farbigem prismatischen Licht aussetzt, leuchten stets mit ihrem eigenen farbigen Licht, und nicht mit dem, womit sie bestrahlt wurden. Dasselbe Resultat erhält man, wenn man sie durch Licht, welches durch farbige Gläser gegangen ist, bescheinen läßt.

3) Es ist von einigen Physikern beobachtet worden, daß blaue und violette Lichtstrahlen verhältnißmäßig stärker als andere die Phosphoreszenz hervorrufen, und daß orange und rothe Lichtstrahlen in gleichem Grade unwirksam seyen, indess der rothe Lichtstrahl, wie Seebeck gefunden hat, eine die Phosphoreszenz erlöschende Kraft besitze. Diesen Thatsachen zufolge würde die Erregung der Phosphoreszenz nicht sowohl von der Intensität des farbigen Lichtes, sondern von der Natur der Farbe abhängen.

Jedermann sieht ein, daß die unter 2 und 3 angeführten Versuche sehr bestimmt für die Erregungstheorie sprechen, und daß — sollten sie sich wirklich bestätigen — hierdurch nachgewiesen wäre, daß die Absorptionstheorie, wenigstens nicht in der einfachen Gestalt, in welcher sie bisher aufgefaßt worden ist, angenommen werden könne. Die vorhandenen Versuche sind zu unvollständig, um aus ihnen eine bestimmte Folgerung ziehen zu können. Denn erstlich sind Versuche mit farbigem prismatischen Lichte nicht zulässig, weil diese Lichtstrahlen zugleich erwärmend, und zwar mit verschiedenen Temperaturgraden wirken, und hierdurch Phosphoreszenz durch Wärme hervorgebracht werden kann. Zweitens wurde die Intensität des Lichtes der farbigen Strahlen im Voraus nicht bestimmt, wodurch eine Vergleichung der Wirkungen der verschiedenen farbigen Strahlen unmöglich wird. Zu den Versuchen, welche ich hier mittheilen werde, bediente ich mich farbiger Gläser. Sie wurden, um Erwärmung möglichst zu vermeiden, mit gewöhnlichem Tageslicht bei bedecktem Himmel am Ende Februar dieses Jahres angestellt. Diese Gläser, welche